

УДК 621.327

С. Лупенко, Н. Луцик

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

МЕТОДИ ТА КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ СУМІСНОЇ ОБРОБКИ ЕЛЕКТРО-, МАГНІТО-, ЕХОКАРДІОСИГНАЛІВ

На сьогоднішній день смертність від серцево-судинних захворювань становить близько 40-60% і цей показник зростає з кожним роком. Кількість захворювань постійно збільшується серед молодого покоління людей. Дуже часто інфаркт міокарда став виявлятися у населення, яким не виповнилось 30 років, і все більш часто у працюючих чоловіків. Найголовнішим чинником лікування захворювань серця і серцево-судинної системи, як і будь-якого іншого захворювання, є точна і своєчасна діагностика та правильне лікування. Сучасна медицина має багато методів діагностики, аналізу та лікування захворювань серцево-судинної системи.

Серце – найбільш сильне джерело електричних та магнітних полів в організмі, тому для діагностики стану серця людини використовують електрокардіографію та магнітокардіографію. Для кращої результативності діагностики необхідно також враховувати біомеханічні параметри серця, які визначаються за допомогою ехокардіографії.

Метою даної роботи є дослідження методів сумісної обробки електрокардіосигналів, магнітокардіосигналів та ехокардіосигналів.

Електрокардіографія – це метод графічної реєстрації електричних явищ, які виникають у серцевому м'язі під час його діяльності, з поверхні тіла. Криву, яка відображає електричну активність серця, називають електрокардіограмою. Реєстрацію здійснюють за допомогою електрокардіографів одноканальних, які записують послідовно одне відведення за іншим, або багатоканальних, які записують відразу кілька відведень. Магнітокардіографія – метод дослідження серцевої діяльності, заснований на реєстрації змін у часі магнітної складової електрорушійної сили серця. На відміну від електрокардіографії, не вимагає контакту датчика приладу з тілом обстежуваного, тобто є безконтактним методом. Як датчик для магнітокардіографії зазвичай використовують тороїдальну котушку з великою кількістю витків, яку розміщують ближче до грудної клітки. Сигнал від датчика через підсилювач реєструється на самописці, в якості якого можна використовувати електрокардіограф.

Ехокардіографія – неінвазивний метод дослідження серця та магістральних судин за допомогою ультразвуку. Дозволяє візуалізувати анатомічні особливості та оцінити функцію серця та магістральних судин. Для ехокардіографії застосовують спеціальні прилади - ехокардіографи, обов'язковими елементами конструкції яких є генератор ультразвуку, що направляється у вигляді променя через грудну стінку на різні відділи серця; датчик, що сприймає відображені ультразвукові сигнали; перетворювач ультразвукових хвиль в електромагнітні та їх підсилювач, а також реєструючий пристрій, що дозволяє отримувати зображення досліджуваних структур серця - ехокардіограму і фіксувати його на магнітному носії інформації.

Досліджено і розроблено багато методів та комп'ютерних систем для обробки даних сигналів. Серед них можна виділити методи цифрової рекурсивної фільтрації; методи рангової обробки; перетворення Гільберта з представленням перетворення у вигляді полінома; метод визначення екстремальних значень. На сьогоднішній день ехокардіографію здійснюють в синхронному записі з електрокардіосигналу в одному із стандартних або односмугових відведень. Сучасні ехокардіографи обладнані також електрокардіографічним каналом для синхронної реєстрації з ехокардіосигналом електрокардіосигналу, сумісна обробка яких значно підвищує якість медичної комп'ютерної діагностики.

Дослідження електрокардіосигналів, магнітокардіосигналів та ехокардіосигналів є актуальним завданням, адже створення нових методів та комп'ютерних системи для сумісної обробки цих сигналів дозволить більш точно та достовірно діагностувати, прогнозувати стан серцево-судинної системи людини.